

PAT-NO: JP409288090A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 09288090 A**

TITLE: CAPILLARY TUBE ELECTROPHORETIC  
APPARATUS

PUBN-DATE: November 4, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OKUMURA, AKIHIKO

ITO, YOSHITOSHI

SAKAIRI, MINORU

KOIZUMI, HIDEAKI

INT-CL (IPC): G01N027/447, G01N021/17 , G01N021/64

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve mechanical and thermal stability by fixing one end of an optical fiber in a substrate where a groove is formed while the other end thereof is connected to a power source.

SOLUTION: Grooves 20-22 are formed in the surface of a substrate 14, the grooves 20 and 21 are made to cross each other, and through holes 16-19 are bored in a substrate 15. Both ends of the grooves 20 and 21 communicate with the through holes 16 to 17 and 18 to 19. One end of an optical fibers 8 is inserted into the groove 22 and fixed, and sample exciting light is introduced into the other end thereof from a light source 3 to irradiate a detecting part of the groove 20. Cylinders 23-26 are fitted in the through holes 16-19 and

electrodes 31-34 are respectively inserted into the cylinders 23-26. A voltage is applied between electrodes 33 and 34 to generate an electroosmosis current and a sample solution is introduced into the groove 21. The voltage between the electrodes 33 and 34 is cut off and a voltage is applied between the electrodes 31 and 32 to separate the sample by electrophoresis at the crossed part of the grooves 20 and 21 while the sample is moving through the groove 20. The separated sample is irradiated with light by a detecting section to emit fluorescence and the emission is separated from the background light spatially and in frequency by a slit 36 and an optical filter 37 to be admitted into a photo detector 35.

COPYRIGHT: (C)1997, JPO

DERWENT-ACC-NO: 1998-029212

DERWENT-WEEK: 199803

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Portable capillary tube  
electrophoresis apparatus for  
specimen analysis - has light source  
and light receiver  
connected to substrate in which  
optical fibre is embedded

PRIORITY-DATA: 1996JP-0100892 (April 23, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
<b>JP 09288090 A</b>		November 4, 1997	N/A
004	G01N 027/447		

INT-CL (IPC): G01N021/17, G01N021/64 , G01N027/447

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09288090A

BASIC-ABSTRACT:

Portable capillary tube electrophoresis apparatus for specimen analysis has a light source (3) which irradiates light over a substrate (2). A groove is formed in the substrate, in which one end of an optical fibre (8) is embedded. The other end of the fibre is connected to the light source. A light receiver (35) is fixed on the other side of the substrate.

ADVANTAGE - Reconditioning of optical detectors may be prevented.

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-288090

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所	
G 0 1 N	27/447		G 0 1 N	27/26	3 3 1 K
	21/17			21/17	D
	21/64			21/64	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平8-100892	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成8年(1996)4月23日	(72) 発明者	奥村 昭彦 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
		(72) 発明者	伊藤 嘉敏 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
		(72) 発明者	坂入 実 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
		(74) 代理人	弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 毛細管電気泳動装置

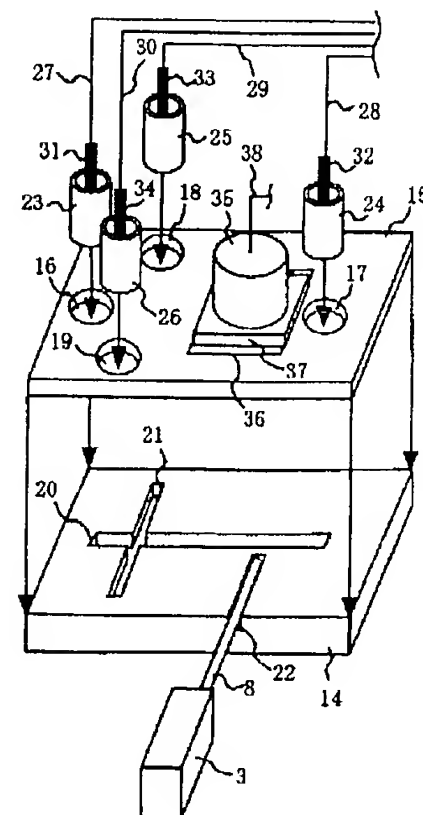
(57) 【要約】

【課題】 細管中の試料を検出するための光学検出配置の機械的および熱的安定性を向上する。

【解決手段】 試料を泳動するための溝1(20)を形成した基板(2)に、溝1(20)の一部に光照射するための光ファイバー(8)の一端を埋設し、光ファイバー(8)の他端を光源(3)に接続し、受光器(35)を基板(2)に固定する。

【効果】 光学検出配置の再調整が不要となり、可搬性に優れた毛細管電気泳動装置の提供が可能となった。

【図1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】流路を形成した基板と該基板に埋設された光ファイバーと該光ファイバーに接続された光源と前記基板に接続された受光器から構成されることを特徴とする毛細管電気泳動装置。

【請求項2】ケースに収納されたことを特徴とする請求項1記載の毛細管電気泳動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は毛細管電気泳動装置 10 に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】試料を光学的に検出する毛細管電気泳動装置では、特開平2-245654号にカートリッジ内部に毛細管を固定し、検出部に近接する窓より光照射する形の光源と検出部とが分離されているものが開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】試料を光学的に検出する毛細管電気泳動装置では、光学検出配置の機械的不安定性や熱的不安定性のために、装置の搬送や野外での使用には不向きであった。公知例（特開平2-245654号）では、カートリッジ内部に毛細管を固定し、検出部に近接する窓より光照射しているが、光源と検出部とは機械的に接続されていないため、機械的安定性と熱的安定性は十分ではないという問題があった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題は、溝を形成した基板中に光ファイバーの一端を固定し、光ファイバーの他端を光源に接続することにより解決される。

## 【0005】

## 【発明の実施の形態】

（実施例）本実施例は、試料を蛍光検出する毛細管電気泳動装置である。

【0006】図2に、本実施例の構成図を示す。ケース（1）の中に、試料の流路を形成した基板（2）、光源（3）、制御ユニット（4）、試薬ケース（5）、廃液ケース（6）、器具ケース（7）が収納され、ケース（1）に固定されている。基板（2）と光源（3）とは光ファイバー（8）によって接続されている。制御ユニット（4）は、基板（2）、光源（3）とそれぞれケーブル接続されている。ケース（1）に制御パネル（9）および表示パネル（10）がはめ込まれている。制御パネル（9）と表示パネル（10）は、それぞれ制御ユニット（4）とケーブル接続されている。制御ユニット（4）に電源コード（11）が接続されている。電源コード（11）はケース（1）の内部に収納可能であり、使用時にケース（1）より取り出し、商用電源に接続する。ケース（1）の上面に取っ手（12）が取り付けられている。ケース（1）の下面にキャスター（13）が 50

取り付けられている。

【0007】図1に、基板（2）の詳細図を示す。基板（2）は、基板1（14）と基板2（15）を接着したものである。基板2（15）には、貫通穴1～4（16～19）がある。基板1（14）の表面には、溝1～3（20～22）が形成されている。溝1（20）と溝2（21）は交差している。溝1（20）の両端はそれぞれ貫通穴1（16）および貫通穴2（17）に通じている。溝2（21）の両端はそれぞれ貫通穴3（18）および貫通穴4（19）に通じている。溝3（22）の一端は基板（2）の側面まで達している。溝3（22）には光ファイバー（8）の一端が挿入されている。光ファイバー（8）は接着剤を用いて溝3（22）中に固定されている。光ファイバーの他端には光源（3）から試料励起光が導入される。光ファイバー（8）から出射した光は溝1（20）の一部（検出部）に照射される。光ファイバー（8）の出射口と検出部との距離は、出射光が検出部に効率良く照射されるように設定する。この距離の最適値は、溝1（20）の内径と光ファイバー（8）のコア径に依存するが、通常は数μmから1mm程度である。貫通穴1～4（16～19）にはそれぞれ筒1～4（23～26）が装着されている。筒1～4（23～26）には、電極1～4（31～34）が挿入されている。電極1～4（31～34）には、導線1～4（27～30）がそれぞれが接続されている。導線1～4（27～30）は、制御ユニット（4）に接続されている。基板2（15）の接着面とは反対側の面に受光器（35）が配置される。受光器（35）と基板2（15）との間には、スリット（36）および光学フィルター（37）が配置される。スリット（36）、光学フィルター（37）および受光器（35）は基板（2）に固定されている。

【0008】本装置による測定は以下の手順でおこなわれる。器具ケース（1）に収納されている器具を用いて試薬ケース（5）に収納された泳動液を取り出し、溝1～3（20～22）および筒1～3（23～25）に泳動液を満たす。筒4（26）には試料溶液を満たす。試料溶液は試薬ケース（5）に収納した蛍光試薬により誘導体化しておく。電極3（33）と電極4（34）との間に電圧を印加して電気浸透流を発生し、試料溶液を溝2（21）に導入する。電極3（33）と電極4（34）との間の電圧を切断し、電極1（31）と電極2（32）との間に電圧を印加する。電圧印加によって、溝1（20）と溝2（21）との交差部分の試料は、溝1（20）中を電気浸透流によって移動しながら電気泳動分離され、検出部において光照射を受け蛍光を発生する。発生した蛍光は、スリット（36）および光学フィルター（37）により、背景光と空間的および周波数的に分離され、受光器（35）に入射する。

【0009】本実施例は蛍光測定により試料を検出する

毛細管電気泳動装置であるが、受光器の配置を変更することにより吸収・透過測定により試料を検出することも可能である。

【0010】（実施例の効果）細管中の試料を光学的に検出する毛細管電気泳動装置において光学検出配置の機械的および熱的安定性が向上し、かつ装置全体がコンパクトになった。

【0011】

【発明の効果】細管中の試料を光学的に検出する毛細管電気泳動装置において、光学検出配置の再調整が不要となり、可搬かつ野外での使用に適した装置の提供が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の一部分の詳細図。

【図2】実施例の構成図。

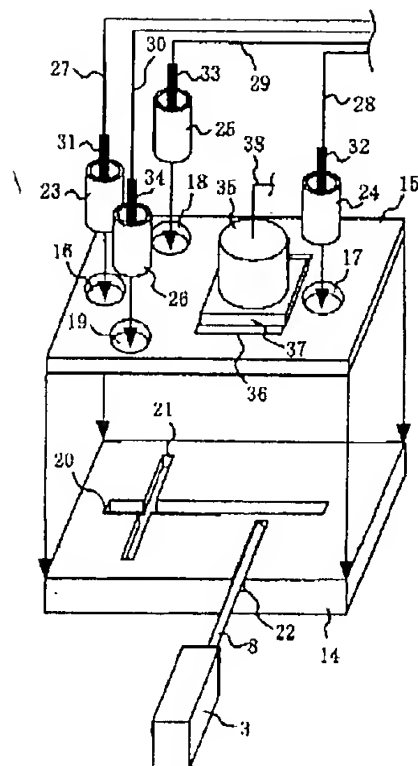
【符号の説明】

- 1…ケース
- 2…基板
- 3…光源
- 4…制御ユニット
- 5…試薬ケース

- 6…廃液ケース
- 7…器具ケース
- 8…光ファイバー
- 9…制御パネル
- 10…表示パネル
- 11…電源コード
- 12…取っ手
- 13…キャスター
- 14…基板1
- 15…基板2
- 16～19…貫通穴
- 20…溝1
- 21…溝2
- 22…溝3
- 23～26…筒1～4
- 27～30…導線1～4
- 31～34…電極1～4
- 35…受光器
- 36…スリット
- 37…光学フィルター
- 38…ケーブル。

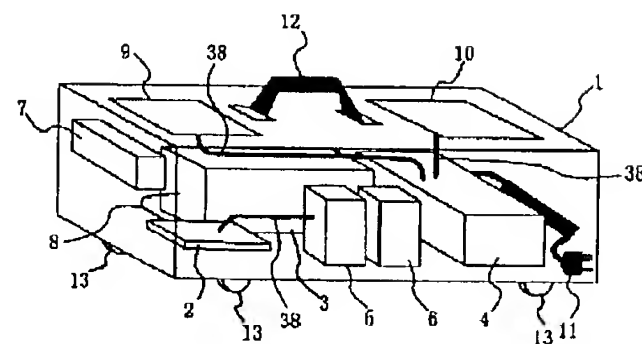
【図1】

【図1】



【図2】

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 小泉 英明  
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The capillary tube electrophoresis apparatus characterized by consisting of electric eyes connected to the light source connected to the optical fiber laid under the substrate in which passage was formed, and this substrate, and this optical fiber, and said substrate.

[Claim 2] The capillary tube electrophoresis apparatus according to claim 1 characterized by what was contained by the case.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a capillary tube electrophoresis apparatus.

[0002]

[Description of the Prior Art] With the capillary tube electrophoresis apparatus which detects a sample optically A capillary tube is fixed to JP,2-245654,A inside a cartridge, and that into which the light source and the detecting element of the form which carries out an optical exposure are separated from the aperture close to a detecting element is indicated.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the capillary tube electrophoresis apparatus which detects a sample optically, it was unsuitable for conveyance of equipment or \*\* in the outdoors because of the mechanical instability of optical detection arrangement, or thermal instability nature. Although the optical exposure was carried out by the well-known example (JP,2-245654,A) from the aperture which fixes a capillary tube to the interior of a cartridge, and approaches a detecting element, since it did not connect mechanically, the light source and a detecting element had the problem that mechanical stability and thermal stability were not enough.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned technical problem fixes the end of an optical fiber in the substrate in which the slot was formed, and is solved by connecting the other end of an optical fiber to the light source.

[0005]

[Embodiment of the Invention]

(Example) This example is a capillary tube electrophoresis apparatus which carries out fluorescence detection of the sample.

[0006] The block diagram of this example is shown in drawing 2 . The substrate (2) in which the passage of a sample was formed into the case (1), the light source (3), a control unit (4), a reagent case (5), a waste fluid case (6), and an instrument case (7) are contained, and it is fixed to the case (1). A substrate (2) and the light source (3) are connected by the optical fiber (8). The cable splicing of the control unit (4) is carried out to a substrate (2) and the light source (3), respectively. The control panel (9) and the display panel (10) are inserted in the case (1). The cable splicing of a control panel (9) and the display panel (10) is carried out to the control unit (4), respectively. The power cord (11) is connected to the control unit (4). A power cord (11) can be contained inside a case (1), is picked out from a case (1) at the time of use, and is connected to a source power supply. The handle (12) is attached in the top face of a case (1). The axle-pin rake (13) is attached in the inferior surface of tongue of a case (1).

[0007] The detail drawing of a substrate (2) is shown in drawing 1 . A substrate (2) pastes up a substrate 1 (14) and a substrate 2 (15). There are through holes 1-4 (16-19) in a substrate 2 (15). Slots 1-3 (20-22) are formed in the front face of a substrate 1 (14). The slot 1 (20) and the slot 2 (21) cross. The both ends of a slot 1 (20) lead to the through hole 1 (16) and the through hole 2 (17), respectively. The both ends of a slot 2 (21) lead to the through hole 3 (18) and the through hole 4 (19), respectively. The end of a slot 3 (22) is attained to the side face of a substrate (2). The end of an optical fiber (8) is inserted in the slot 3 (22). The optical fiber (8) is being fixed all over the slot 3 (22) using adhesives. Sample excitation light is introduced into the other end of an optical fiber from the light source (3). The light which carried out outgoing radiation from the optical fiber (8) is irradiated by a part of slot 1 (20) (detecting element). The distance of outgoing radiation opening of an optical fiber (8) and a detecting element is set up so that outgoing radiation light may be efficiently irradiated by the detecting element. The optimum value of this distance is usually about 1mm from several micrometers, although it is dependent on the bore of a slot 1 (20), and the core diameter of an optical fiber (8). Through holes 1-4 (16-19) are equipped with cylinders 1-4 (23-26), respectively. Electrodes 1-4 (31-34) are inserted in cylinders 1-4 (23-26). Each is connected to electrodes 1-4 (31-34) for lead wire 1-4 (27-30). Lead

wire 1-4 (27-30) is connected to the control unit (4). With the adhesion side of a substrate 2 (15), an electric eye (35) is arranged in the field of the opposite side. Between an electric eye (35) and a substrate 2 (15), a slit (36) and a light filter (37) are arranged. The slit (36), the light filter (37), and the electric eye (35) are being fixed to the substrate (2).

[0008] Measurement by this equipment is performed by the following procedures. The migration liquid contained by the reagent case (5) using the instrument contained by the instrument case (1) is taken out, and migration liquid is filled in slots 1-3 (20-22) and cylinders 1-3 (23-25). The sample solution is filled in a cylinder 4 (26). The sample solution is derivatized with the fluorescence reagent contained in the reagent case (5). An electrical potential difference is impressed between an electrode 3 (33) and an electrode 4 (34), an electroendosmose style is generated, and the sample solution is introduced into a slot 2 (21). The electrical potential difference between an electrode 3 (33) and an electrode 4 (34) is disconnected, and an electrical potential difference is impressed between an electrode 1 (31) and an electrode 2 (32). By electrical-potential-difference impression, electrophoresis separation is carried out moving by the electroendosmose style in the inside of a slot 1 (20), and the sample for an intersection of a slot 1 (20) and a slot 2 (21) receives an optical exposure in a detecting element, and generates fluorescence. It is separated by a slit (36) and the light filter (37) spatially and in frequency with background light, and incidence of the generated fluorescence is carried out to an electric eye (35).

[0009] Although this example is a capillary tube electrophoresis apparatus which detects a sample by fluorometry, it is also possible by changing arrangement of an electric eye to detect a sample by absorption and transit measurement.

[0010] (Effectiveness of an example) In the capillary tube electrophoresis apparatus which detects the sample in a capillary optically, mechanical and thermal stability of optical detection arrangement improved, and the whole equipment became compact.

[0011]

[Effect of the Invention] In the capillary tube electrophoresis apparatus which detects the sample in a capillary optically, readjustment of optical detection arrangement became unnecessary and offer of the equipment suitable for use in portability and the outdoors was attained.

---

[Translation done.]